应用于中大屏 LCD 背光的升压型白光 LED 驱动器

特性

- 单节锂离子电池可驱动 1 串 10 颗 LED
- 单节锂离子电池可驱动 7 串，每串 3 颗 LED
- 效率可高达 88%
- 内置软启动功能，限制启动时浪涌电流
- 1.4MHz 开关频率
- 300mV 反馈电压
- 开关管限流 900mA
- 内置过流，过热保护
- 待机电流：＜1μA
- 采用纤小的 SOT23-5L 封装

SOT23-5L

-40℃～85℃

应用

- LCD 屏幕背光
- 数码相框
- 上网本
- LED 照明

描述

CP2122 是一款特别为白光 LED 驱动而设计的升压型 DC/DC 转换器。CP2122 采用高达 1.4MHz 的工作频率，允许采用小巧的外部电感和电容元件。LED 采用串联的连接形式，这样保证流过每个 LED 的电流相同，从而可以获得一致的亮度。300mV 的反馈电压使得在电流设定电阻上消耗的功率很小，尽可能的优化了在白光 LED 驱动应用时的效率。CP2122 的开关管的峰值电流可高达 900mA，并且可承受高达 38V 的电压。 在单节锂离子电池供电情况下，CP2122 可驱动一串多达 10 个 LED，或 7 串每串 3 个 LED。随着供电电压升高，CP2122 可以驱动更多 LED，所以非常适合于中大 LCD 屏的背光应用。CP2122 内置软启动功能，限制启动时的浪涌电流。CP2122 内置过流和过热保护，增强了应用的安全性。CP2122 采用纤小的 SOT23-5L 封装。

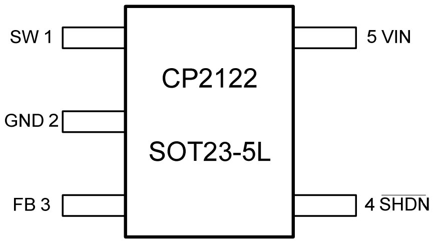
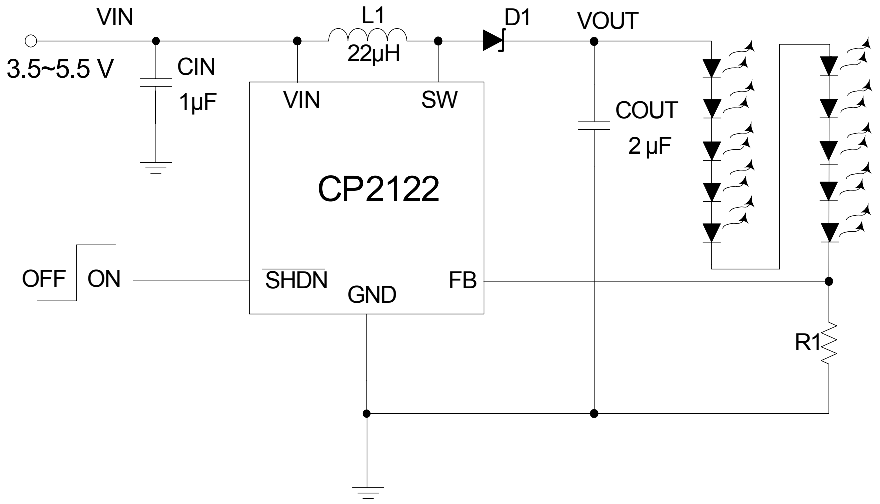


图 1 **CP2122 封装引脚图**

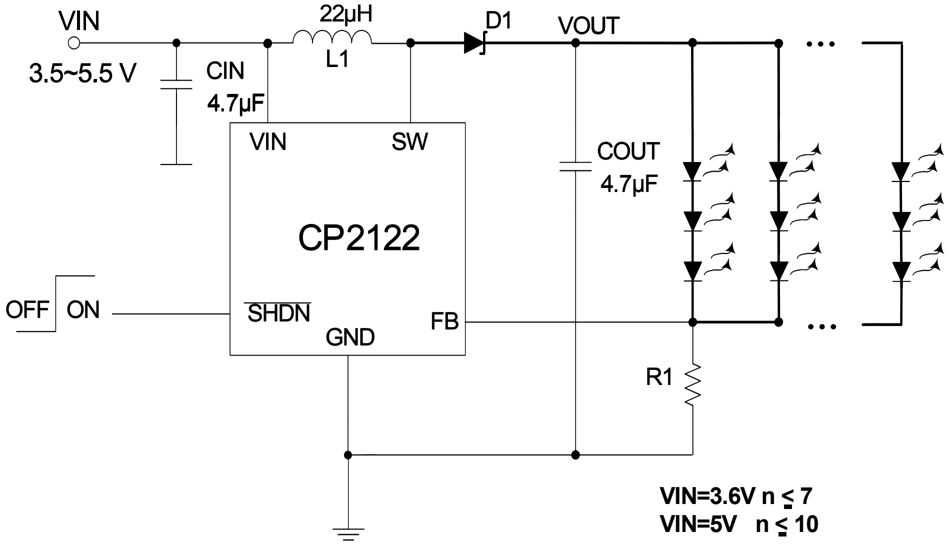
版权所有©2009 启攀微电子（上海）有限公司

典型应用



CP 2122 Driving 10 LEDs

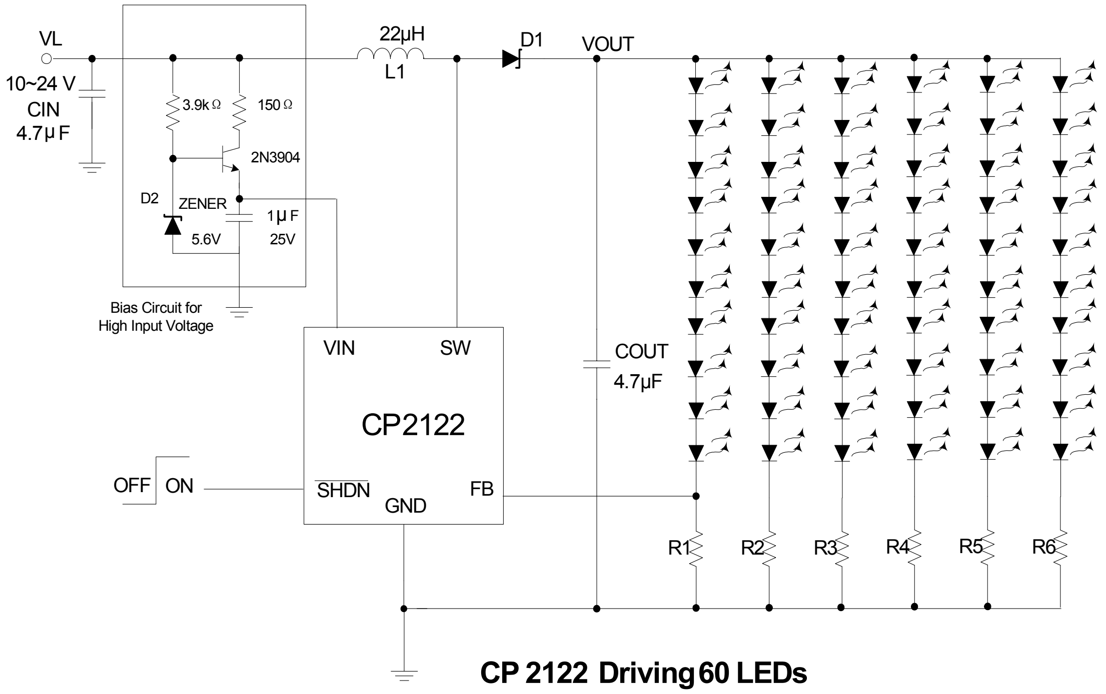
图 2　　**CP2122 应用图 1**



CP 2122 Driving n*3 LEDs

图 3　　**CP2122 应用图 2**

版权所有©2009 启攀微电子（上海）有限公司



CP 2122 Driving 60 LEDs

图 4　　CP2122 应用图 3

订购信息

芯片型号	反馈电压	工作温度范围	封装形式	**RoHS**	器件标记	发货形式
CP2122ST-B1	300mV	-40℃～85℃	SOT23-5L	是	B22LL	3000 Pcs/盘

注：LL 为 lot number

CP2122 □□–□□

Chip Version
A1,A2,B1

Package Type
ST: SOT23-5L

极限工作条件*

参数	范围
VIN 对地电压	-0.3V ~ 6 V
SW 对地电压	-0.3V ~ 42 V
$\overline{\text{SHDN}}$ ，FB 对地电压	-0.3V ~ 6 V
最大连续功耗（T_A= 25℃）	0.45 W
工作环境温度范围	-40℃~85℃

版权所有©2009 启攀微电子（上海）有限公司

SOT23－5L 封装热阻 θ_{JA}	220℃/W
最大结温	125℃
贮存温度范围	-65℃~150℃
焊接温度（焊接时间 10 秒）	260℃
ESD 参数 人体模型（100pF 电容，串联 1.5KΩ）	2000 V
Latch-up	200 mA

***注意：如果器件工作条件超过上述各项极限值，可能对器件造成永久性损坏。上述参数仅是工作条件的极限值，不建议器件工作在推荐工作条件以外的情况。器件长时间工作在极限工作条件下，其可靠性可能受到影响。**

推荐工作条件

参数	范围
电源电压 VIN	2.7V ~ 5.5 V
工作结温	-40℃~125℃

电气特性

测试条件：T_A=25℃,V_{IN}=3.6V,V_{SHDN}=3.6V（除非另有说明）

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压范围		2.7		5.5	V
反馈电压	8 LED 负载 I_{LED}=20mA	270	300	330	mV
FB 引脚电流		50	100	200	nA
电源电流	V_{FB}=0.2V (switching)		1.8		mA
	V_{FB}=0.4V (not switching)		310		μA
	V_{SHDN} = 0V		0.1	1	μA
开关频率		1.0	1.4	1.8	MHz
最大占空比		86	90	94	%
开关电流限值	V_{IN}=5V	600	900		mA
开关管导通电阻			0.4	1	Ω
开关漏电流	V_{SHDN}=0V V_{SW}=5V		0.1	1	μA

版权所有©2009 启攀微电子（上海）有限公司

$\overline{\text{SHDN}}$ 高电平		1.4			V
$\overline{\text{SHDN}}$ 低电平				0.4	V
过热保护温度			160		℃
过热保护回滞温度			11		℃

引脚定义

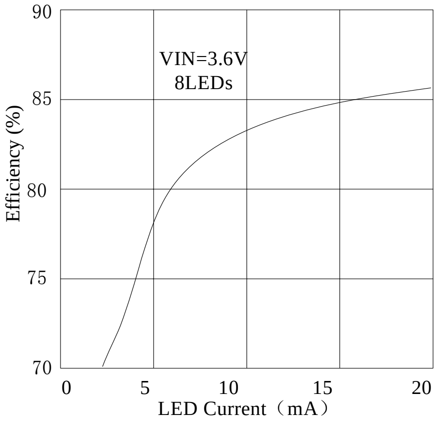
序号	名称	说明
1	SW	开关引脚，外部连接电感和肖特基管，设计时应注意最大限度的缩小该引脚连线的长度以降低 EMI。
2	GND	接地引脚。
3	FB	反馈电压引脚。内部基准电压为 300mV，串联的 LED 最低端的阴极和电流采样电阻与该引脚连接。LED 电流的计算公式为：I_{LED} = 300mV /R_1
4	$\overline{\text{SHDN}}$	停机引脚，内置 400KΩ 的下拉电阻。该引脚电压高于 1.4V，器件开始工作，低于 0.4V，器件进入停机状态。
5	VIN	芯片工作电压引脚。必须加 1μF 或以上的低 ESR 输入电容。加在该引脚的电压不可超过 5.5V。该电压并不一定需要接驳电感作为 BOOST 的输入电压

版权所有©2009 启攀微电子（上海）有限公司

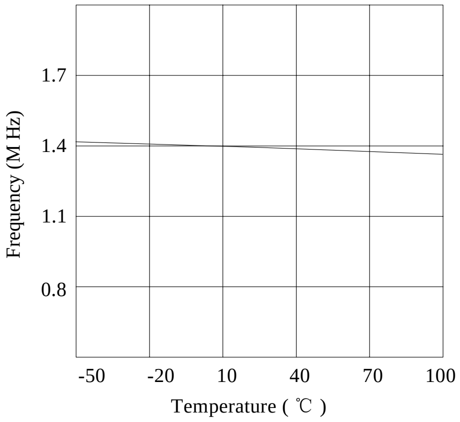
典型工作特性曲线

注：除非另有说明，V_{IN}=3.6V, T_A=25℃, L1=22μH, C_{OUT}=2μF

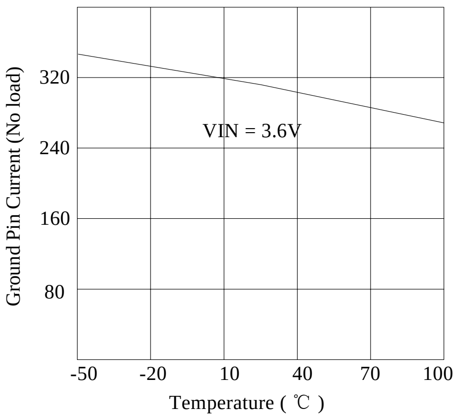
Efficiency Vs. LED Current



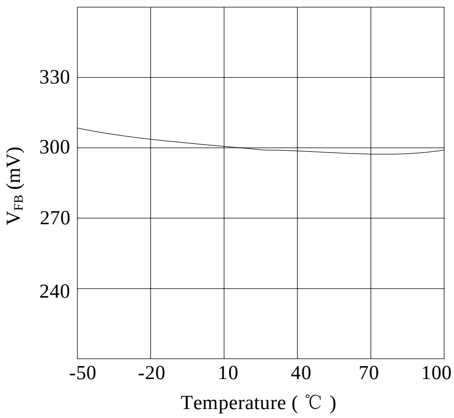
Switching Frequency



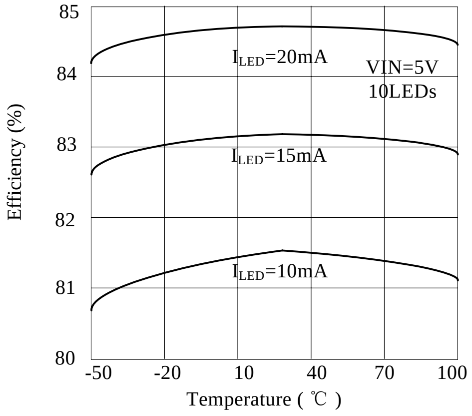
Ground Pin Current (No Load)



V_{FB} Vs. Temperature

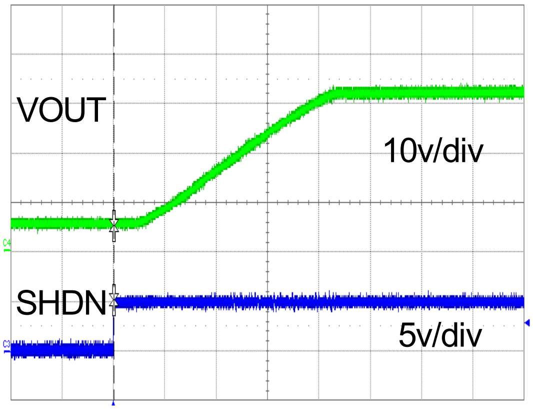


Efficiency Vs. Temperature



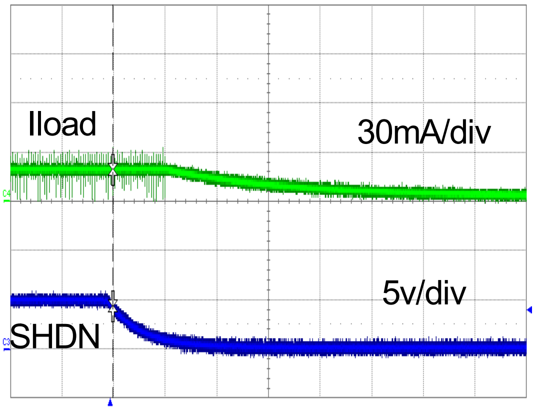
版权所有©2009 启攀微电子（上海）有限公司

STARTUP WAVEFORM



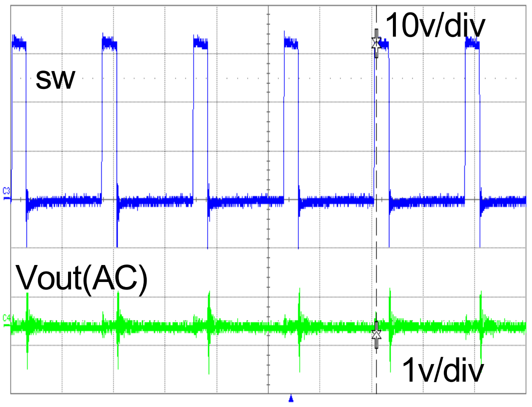
50uS/div

SHUTDOWN WAVEFORM



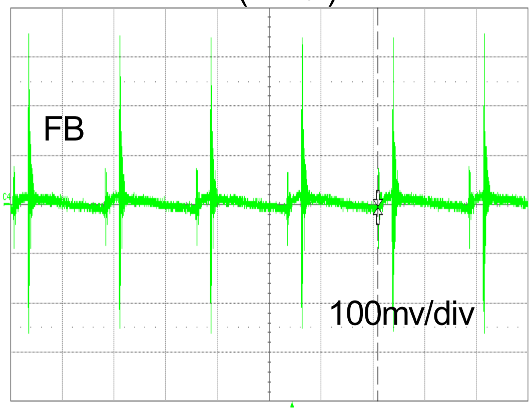
20uS/div

SWITCHING WAVEFORM
(1x10)



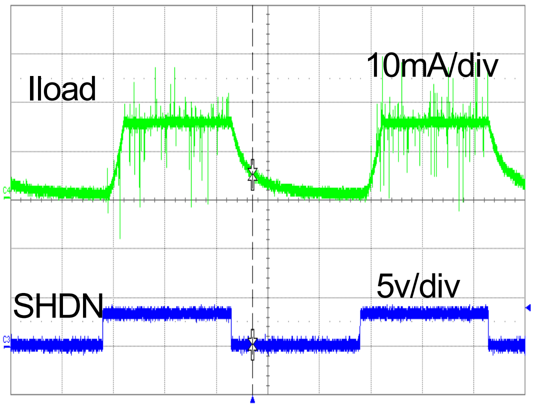
500nS/div

SWITCHING WAVEFORM
(1x10)



500nS/div

PWM DIMMING
1KHz



200uS/div

版权所有©2009 启攀微电子（上海）有限公司

功能方框图

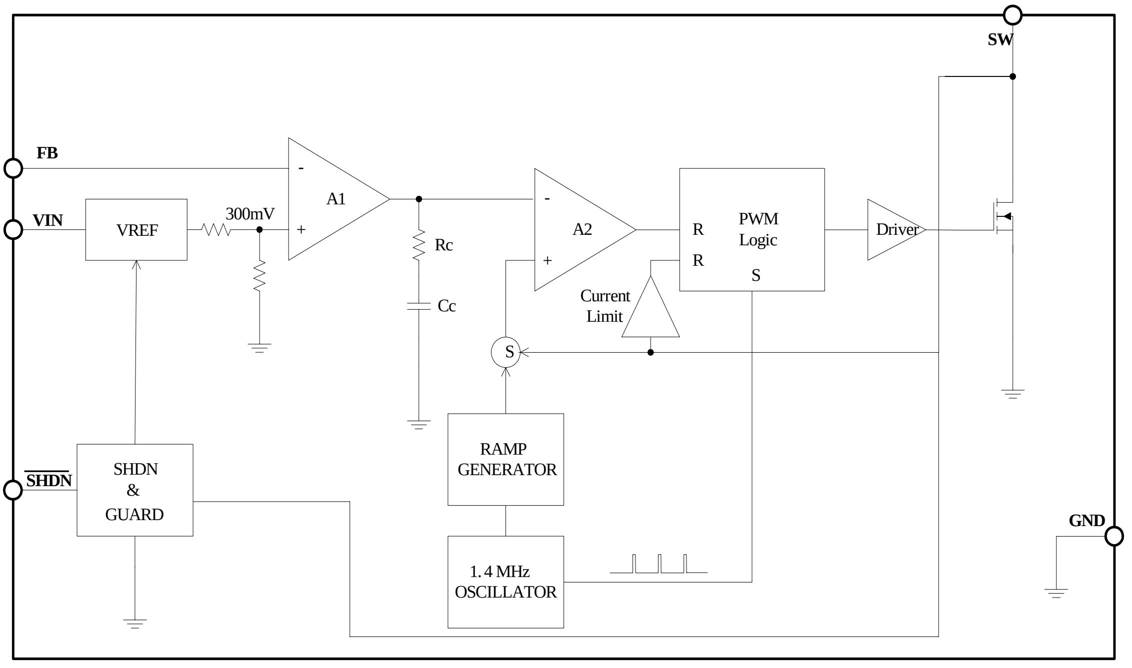


图 5　　CP2122 功能方框图

工作原理

CP2122 是一种恒定频率的电流模式控制的 BOOST 型 DC/DC 转换器，可以提供优秀的电压和负载调节能力。CP2122 的工作原理参考上面的功能方框图。CP2122 具备一个内置的 1.4MHz 的振荡器，在每个振荡周期的起始，RS 触发器被置位，开关管导通。一个采样管采样开关管的电流，并且把与电流成比例的电压反馈回去与斜坡发生器产生的斜坡电压相叠加，然后这个电压被送到比较器 A2 的正端。A2 的负输入端的电压是来自于反馈电压 FB 与内部的基准电压 300mV 之差的放大信号，并且为了环路稳定，该信号经过内部的 R_C 和 C_C 的补偿。误差放大器 A1 在整个环路的稳定中起到了重要的作用，如果反馈电压比较低，误差放大器的输出电压增大，将导致开关管开启的时间更长，有更多的电流被传递至输出端，如果反馈电压较高，误差放大器的输出电压减小，将导致开关管的开启时间变短，将会有更少的电流被传递至输出端。在轻负载的情况下，CP2122 开始进入到脉冲跳跃式工作状态，内部的开关管不再是每个工作周期都打开关闭，而是每几个工作周期才打开一次，从而减轻了轻负载时的开关损耗，提高了在轻负载时的工作效率。

应用信息

输入输出的电压电流计算

对于 BOOST 结构，输入功率和输出功率关系如下，其中 η 代表 BOOST 系统效率。

$P_{IN} \cdot \eta = P_{OUT}$

$V_{IN} \cdot I_{IN} \cdot \eta = V_{OUT} \cdot I_{OUT}$

输出电压由串联的 LED 个数和每个 LED 的导通电压决定，输出电流由并联 LED 个数以及每个 LED 的电流决定。输入电压由系统给出，我们可以很容易的计算输入电流。根据以上的值选取合适的外围器件。

版权所有©2009 启攀微电子（上海）有限公司

外围器件的选择

假设效率 η=90%，每颗 LED 在 20mA 电流时导通电压 3.3V。m 为每串 LED 个数，n 为串数。

V_{OUT}=3.3 • m+0.3

I_{OUT}=20 • n

针对 CP2122 应用图 1，输出电压约 33.3V，输出电流约 20mA。当输入电压 3.5V 时，输入平均电流约 211mA。电感 L1 推荐采用一个额定电流 500mA，22μH 具备低磁芯损耗和低 DCR 的电感。D1 推荐采用一个反向击穿电压大于 40V，导通电流大于 500mA 的肖特基二极管。输出电容 COUT 推荐采用 2μF,耐压 40V 的 X7R 陶瓷电容。

针对 CP2122 应用图 2，输出电压约 10.2V，输出电流约 n • 20mA，这里假定 n=7，输入电压 3.5V，输入电流约 453mA。电感 L1 推荐采用一个额定电流 1A，22μH 具备低磁芯损耗和低 DCR 的电感。二极管 D1 推荐采用一个反向击穿电压大于 15V，导通电流大于 1A 的肖特基二极管。输出电容 COUT 推荐采用 4.7μF,耐压 15V 的 X7R 陶瓷电容。

针对 CP2122 应用图 3，输出电压约 33.3V，输出电流约 120mA，假设输入电压 18V，输入电流约 247mA。电感 L1 推荐采用一个额定电流 1A，22μH 具备低磁芯损耗和低 DCR 的电感。二极管 D1 推荐采用一个反向击穿电压大于 40V，导通电流大于 1A 的肖特基二极管。输出电容 COUT 推荐采用 4.7μF,耐压 40V 的 X7R 陶瓷电容。

LED 电流控制

LED 电流由反馈电阻来控制，反馈基准电压为 300mV 时 LED 电流的计算公式为：

I_{LED}=300mV/R1

为了获得准确的 LED 电流，推荐选择精度为 1%的电阻。

表 1　　R1 阻值和 LED 电流关系对应表

R1 阻值 (ohm)	**LED 电流 (mA)**
15	20
20	15
25	12
30	10
60	5

调光控制

LED 主要依靠 PWM 方式调光，或改变 FB 对地的电流设定电阻实现

1. 采用一个 PWM 信号至 $\overline{\text{SHDN}}$ 引脚

利用加在 $\overline{\text{SHDN}}$ 引脚的 PWM 信号来快速的接通和关断 CP2122。LED 的平均电流随 PWM 信号的占空比成比例增加，0％的占空比将完全关断 CP2122，这时 LED 将完全没有电流，100％的占空比则对应于满电流。CP2122 可以在高达 100KHz 的 PWM 调光频率下工作。

2. 采用 MOS 管控制电流设定电阻

版权所有©2009 启攀微电子（上海）有限公司

利用逻辑信号来控制 NMOS 的开启和关断。R1 决定最小的 LED 电流，RINC 决定当 NMOS 导通时 LED 所增加的电流。当 PWM 信号加在 MOS 管的栅极时，可以获得更多的亮度调节。

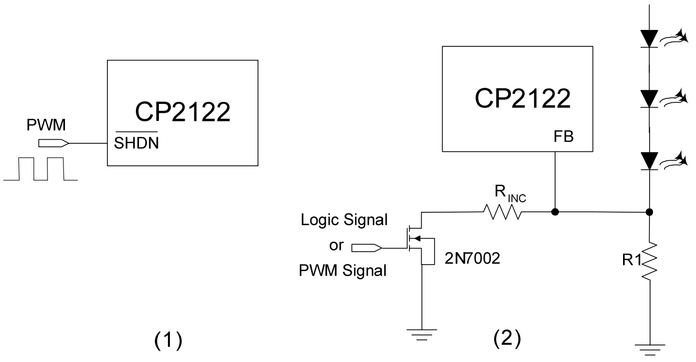
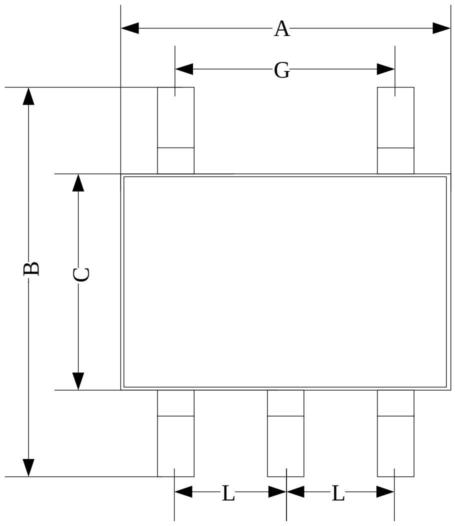


图 6　　调光控制方法

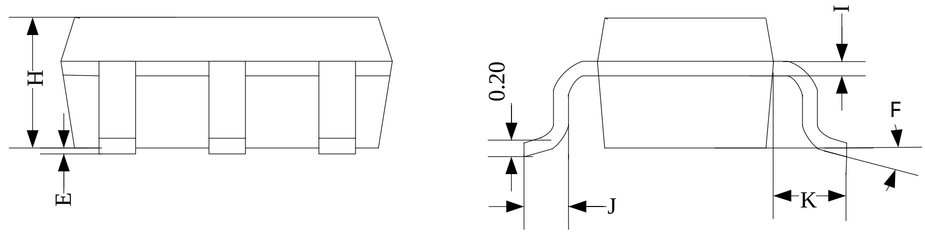
电路板布局考虑

与所有的开关稳压器一样，必须格外注意 PCB 的布置和元件布局。SW 引脚的电压信号具有陡峭的上升沿和下降沿。应最大限度的缩短所有连接至 SW 引脚连线的长度和面积,电感和肖特基二极管尽可能的放置在离芯片近的位置。VIN 到地的旁路电容尽可能放置在靠近芯片的位置。地尽可能地采取铺铜的方式，并且和其他易受干扰的模块地分开。

封装描述



REF	单位：mm		REF	
	Min.	Max.		
A	2.70	3.10	G	1.90 REF
B	2.60	3.00	H	1.20 REF
C	1.40	1.80	I	0.12 REF
D	0.30	0.55	J	0.37 REF
E	0	0.10	K	0.60 REF
F	0	10	L	0.95 REF



SOT23-5L

声明：本文档包含启攀微电子（上海）有限公司提供给客户使用的关于器件应用信息以及其他类似内容，未经启攀微电子（上海）有限公司书面允许，该文档的全部以及任何部分不允许被复制或者传递给第三方。本文档内容仅为建议，它们可能被更新的信息所替代，启攀微电子（上海）有限公司保留未提前通知客户而修改此文档的权力。

启攀微电子（上海）有限公司
地址：上海市宜山路 1618 号 D 栋 4 楼
电话: +86-(0)21-64014543 64058488
传真: +86-(0)21-64050030
邮编: 201103
Email: sales@chiphomer.com
Web: www.chiphomer.com

深圳办事处
地址：深圳市福田区车公庙都市阳光名苑 2 栋 10D
电话：+86-(0)755-82046706
传真：+86-(0)755-82046709
邮编：518048